

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-013426  
(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 12/437

H04Q 3/00

(21)Application number : 08-161216  
(22)Date of filing : 21.06.1996

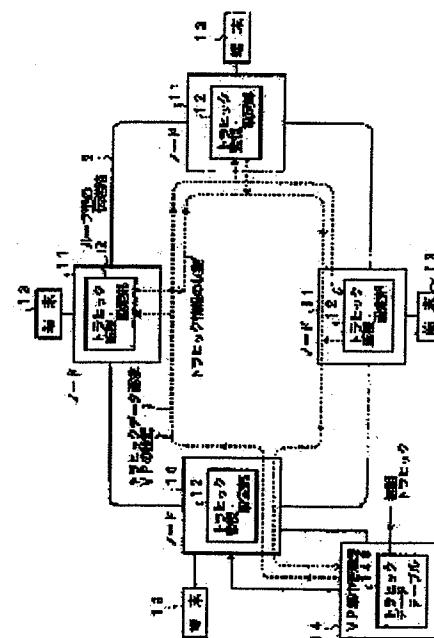
(71)Applicant : FUJITSU LTD  
(72)Inventor : KAJII YOSHINORI

## (54) VIRTUAL PATH AUTOMATIC SETTING SYSTEM FOR LOOP TYPE ATM NETWORK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To adaptively and automatically control a VP setting of each node by making a VP centralized management part to grasp actual traffic in operation and perform optimum distribution, and also send a test cell out and measuring a traffic margin.

**SOLUTION:** When the VP centralized management part 14 makes a request to send out traffic information to respective nodes, the nodes 10 and 11 transfer the states of access from terminals 13 under the control of the nodes to a transmission line which are grasped as traffic data information on the nodes to the VP centralized management part 13 directly (from the node 10) and through the transmission line 2 (from the node 11). The VP centralized management part 14 newly generates a traffic data table 140 according to the actual traffic information received from the nodes and download its contents to the nodes 10 and 11. Each node updates its VP settings under VP setting control from a manager.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0007]

In addition, there are other problems. It is difficult to precisely recognize traffic information of each VCH due to manual setting of a plurality of VPHs in a wide-area network, and also VP setting cannot be adaptively performed for traffic that momentarily varies.

[0008]

Due to these problems, statistical multiplexing effects of a transmission path which is a purpose of ATM cannot be sufficiently obtained. This invention intends to provide a virtual path automatic setting method in a loop ATM network, in which a transmission path is formed as a loop in order to realize easy addition and rearrangement of nodes and also to improve multiplexing efficiency by using the features of a common transmission path, and one node on a network performs central management on traffic information to adaptively and automatically control VP setting of each node.

[0009]

#### [Means for Solving Problems]

FIG. 1 shows a principle configuration diagram of this invention. Referring to FIG. 1, reference numerals 10 and 11 are nodes that are arranged on a loop ATM network and each has not-illustrated VCH (virtual channel processor) and VPH (virtual path processor) with a terminal, reference numeral 10 is a node (called master node) that has a VP central manager 14 that will be described later, and reference numeral 11 is a plurality of nodes that do not have a VP central manager. Reference numeral 12 is a traffic management/setting unit that is provided in each node and is for receiving VP setting information downloaded from the VP central manager 14 to perform VP setting and for transferring traffic management information to the VP central manager 14, reference numeral 13 is a terminal (DTE) that is provided in each node and is for executing a communication service to be established by a communication path created between nodes, reference numeral 140 is a traffic data table that is provided in the VP central manager 14 and is for storing setting data of VP of each node, and reference numeral 2 is an optical fiber transmission path that is formed in a loop through each node.

[0010]

Note that the loop transmission path has one transmission path (right data transmission direction) in the case of FIG. 1, but may have two redundant transmission paths (right direction and left direction).

[0011]

When a network is constructed, as initial VP data of the node 10 and the plurality of nodes 11, VP data of each node detected from study and prediction of a desk plan of a network design is set in the traffic data table 140 of the VP central manager 14. In a case of the loop ATM network, since

VP (Virtual path) is provided between nodes on a common transmission path, appropriate setting of each VP is required for efficiently using the transmission path. In this invention, the manager 14 detects a real operating traffic to perform optimal distribution and also transmits a test cell to measure a traffic margin.

[0012]

When a transmission request of traffic information is issued from the VP central manager 14 to each node, each node 10, 11 transfers a status of access of the terminal 13, which is controlled by the own node, to the transmission path, to the VP central manager 14 directly (in a case of the node 10) or via the transmission path 2 (in a case of each node 11, the status detected as traffic data information. The VP central manager 14 newly creates (updates) the traffic data table 140 based on the real traffic information received from each node, and downloads its contents into each node 10, 11. Each node updates the VP setting of the own node under the VP setting control of the manager, with the VPH function.

[0034]

Bandwidth setting and connection setting data is created for each VP as VP setting data of each node based on design of a time when a network is introduced, and initial data is externally set in the traffic data table 140 (FIG. 2) of the manager 14 (FIG. 2) (S1 of FIG. 6). This traffic data table 140 includes all VP setting values of each node and the manager 14 executes download control of the data (S2 of FIG. 6). Specifically, the manager transfers a remote VP setting control signal to each node 11 other than the master node 10 by using an operation administration and maintenance cell (OAM cell) (signal b of FIG. 2). The VP setting control signal is information for bandwidth setting and connection setting of each VP, and is initially set by downloading into the ATM cross connect unit 108 of the VPH 117 of each node 11 (S3 of FIG. 6). As to the master node 10, the VP setting control information is downloaded into the ATM cross connect unit 108 of the VPH 107 from the manager 14.

[0035]

After download setting, the VPH 107, 117 of each node executes communication between nodes based on the setting information of each VP (S4 of FIG. 6).

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-13426

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 L 12/28		9744-5K	H 04 L 11/20	D
12/437			H 04 Q 3/00	
H 04 Q 3/00			H 04 L 11/00	331

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願平8-161216

(22)出願日 平成8年(1996)6月21日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 梶井 芳徳

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 穂坂 和雄 (外2名)

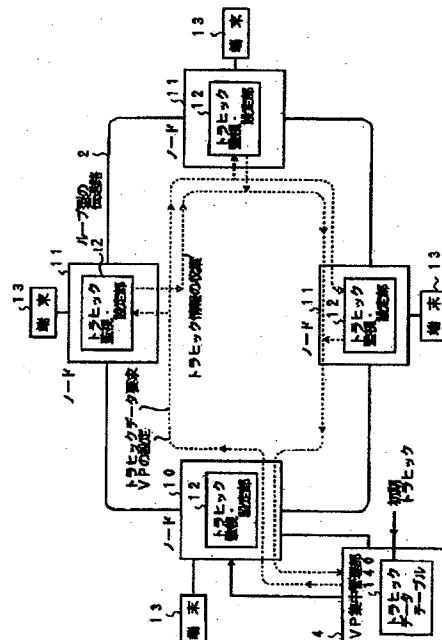
(54)【発明の名称】 ループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式

(57)【要約】

【課題】本発明はループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式に関し、伝送路をループ型として、ノードの増設、移転等の拡張性を向上させるのと同時に、共有伝送路の特質による多重化効率を向上させ、更にネットワーク上の一つのノードによるトラヒック情報を集中監視して適応的に各ノードのVP設定を自動制御することを目的とする。

【解決手段】仮想チャネル処理部(VCH)と仮想バス処理部(VPH)とを備える複数のノードを共有の伝送路によりループ状に接続したループ型ATMネットワークの複数のノードの一つに自ノードを含む各ノードのトラヒック情報を集中監視すると共に各VPの帯域割り付けを行うVP集中管理部を設ける。VP集中管理部は、各ノードのトラヒックを監視して適応的に各ノードのVPの帯域を設定するよう構成する。

本発明の原理構成図



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 仮想チャネル処理部（VCH）と仮想バス処理部（VPH）とを備える複数のノードを共有の伝送路によりループ状に接続したループ型ATMネットワークにおいて、前記複数のノードの一つに自ノードを含む各ノードのトラヒック情報を集中監視すると共に各VPの帯域割り付けを行うVP集中管理部を設け、前記VP集中管理部は、各ノードのトラヒックを監視して適応的に各ノードのVPの帯域を設定することを特徴とするループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【請求項2】** 請求項1において、前記各ノードのVCHは運用中の現状のトラヒック情報が入力されるトラヒック情報転送部を備え、各ノードの前記トラヒック情報転送部は前記VP集中管理部から前記伝送路を介したトラヒック情報の要求を受け取ると、前記VP集中管理部に対して現在のトラヒック情報を返送することを特徴とするループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【請求項3】** 請求項1または2において、前記VP集中管理部は、初期設計データに基づいて作成された各ノードの各VPの帯域割り付けデータをデータテーブルに格納し、該データテーブルを伝送路を介して各ノードにダウンロードして各ノードに初期のVP設定を行うことを特徴とするループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【請求項4】** 請求項3において、前記VP集中管理部は、各ノードへの初期のVP設定して運用開始後に各ノードに対し現状のトラヒック情報の要求を送出し、各ノードの前記トラヒック情報転送部から現状のトラヒック情報が返送されると、前記初期設計データに基づくデータテーブルの内容を現状のトラヒック情報に基づいて更新し、更新結果を各ノードに対しダウンロードすることを特徴とする請求項2に記載のループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【請求項5】** 請求項1乃至4の何れかにおいて、前記VP集中管理部は、試験セルを作成して自ノードのVCH及びVPHを介して伝送路へ送出すると共に各ノードに対しトラヒック情報の要求を出し、各ノードから現状のトラヒック情報を受け取ると各ノードに設定されたVPのマージンを検出することにより、各ノードのVP設定を更新することを特徴とするループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【請求項6】** 請求項1乃至5の何れかにおいて、前記各ノードのトラヒック情報転送部は、VCHのVC番号毎の帯域を監視するユーザパラメータ制御部からのバイオレーション情報、セル廃棄情報、スマージング情報、輻輳通知等と、呼の受付の可否を制御する接続許可制御部からの受付不可、帯域削減の情報、及び伝送路のトラヒック情報を把握するリソース制御部からの伝送路トラ

ヒック情報を常時収集して、前記VP集中管理部からのトラヒック情報の要求に応じて各情報を転送することを特徴とするループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明はループ型ATMネットワークにおけるノード間の仮想バス自動設定方式に関し、特にトラヒック情報を集中監視し、適応的に各ノードの仮想バスを最適制御する仮想バス自動設定方式に関する。

**【0002】** 近年、ATMのネットワークが実用化されつつあるが、各ノードをスター型に接続する構成が一般的である。伝送路を効率的に利用するためにループ型のATMネットワークが考えられるが、ループ型のATMネットワークでは、複数のノードが伝送路を共有しており、伝送路を多重化効率を向上させるにはネットワークに存在する全ノード間のトラヒックを把握した上でVP（Virtual Path）の帯域を設定する必要がある。また、これらのVP設定は、時々刻々変化するノードのトラヒック変動のみならずサブノード（システムがマスターノードと複数のサブノードで構成されている）の増設、移設等により再設定を行う必要がある。なお、ノード装置は1台のMS（マスターノード）と複数のSN（サブノード）がある。

**【0003】** 従って、このようなループ型ATMネットワークでは、これらのユーザ使用環境に適応的に柔軟に対応し、統計的多重化効率を向上させることが望まれている。

**【0004】**

**【従来の技術】** 図13は従来のATMネットワーク構成の概念図である。図13において、VCHはそれぞれ端末（図示省略）を収容して他のVCHとの間でVC（Virtual Channel：仮想チャネル）を用いてATMセルの通信の処理（交換）を行う仮想チャネル処理部、VPHは各方路のVP（Virtual Path:仮想バス）についてATMセルのクロスコネクトの処理を行う仮想バス処理部である。なおVPは複数のVCにより構成された各ノード間を接続する仮想バスであり、VCは端末間を接続する仮想チャネルである。

**【0005】** 従来のATMネットワークは、スター型、ツリー型またはメッシュ型の伝送によりネットワークを構成している。図13に示すスター型伝送路を用いる場合、ノードはVCH機能のみとし、VCH機能とVPH機能を分離させて、特定したエリアに一つ存在するVPHに全ノードをスター状に接続し、VPHで手動によりVP設定（各バスの使用帯域を設定）を行う方法が採られる。また、ツリー型伝送路の場合は、複数のVPHを配置して、それぞれVP設定を行う方法が採られる。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】スター型、ツリー型及びメッシュ型のATMネットワークにおいては、ノード装置間の個々の伝送路が必要であるため、ノードの増設毎に伝送路を新たに構築する必要がある。ところが、導入当初から将来に渡るトラヒックを見越した伝送路の構築は困難であると同時に経済的なロスが多大であり、現実的ではないという問題があった。

【0007】また、広域のネットワークにおいて複数のVPHを手動で設定するために各VCHのトラヒック情報を的確に把握することが困難であるのと同時に、時々刻々変動するトラヒックに対して適応的にVP設定を行うことは不可能であるという問題があった。

【0008】これらの問題により、ATM本来の目的である伝送路の統計的多重化効率を充分に達成することができなかった。本発明は、伝送路をループ型として、ノードの増設、移転等の拡張性を向上させるのと同時に、共有伝送路の特質による多重化効率を向上させ、更にネットワーク上の一つのノードによりトラヒック情報を集中監視して適応的に各ノードのVP設定を自動制御することができるループ型ATMネットワークにおける仮想バス自動設定方式を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成図である。図1において、10、11はループ型ATMネットワーク上に配置され、それら端末を収容した表示されないVCH(仮想チャネル処理部)及びVPH(仮想バス処理部)を備えるノードであり、10は後述するVP集中管理部14を備えるノード(マスターノードと呼ばれる)、11はVP集中管理部を備えない複数のノードである。12は各ノード11に設けられVP集中管理部14からダウンロードされるVP設定情報を受信してVP設定を行い、トラヒック監視情報をVP集中管理部14に転送するトラヒック監視・設定部、13は各ノードに収容されてノード間で作成された通信バスにより確立される通信サービスを実行する端末(DTE)、14はループ型ATMネットワーク内の一つのノード10に設けられたVP集中管理部、140はVP集中管理部14に設けられた各ノードのVPの設定データを保持するトラヒックデータテーブル、2は各ノードを経由してループ型に構成された光ファイバによる伝送路である。

【0010】なお、ループ型の伝送路は、図1の場合1つの伝送路(データの伝送方向が右回り)だけを備えているが、二重化して2つの伝送路(右回りと左回り)を設けることができる。

【0011】ネットワーク構築時点において、ノード10及び複数のノード11の初期VPデータは、ネットワーク設計上の机上検討から予想して作成した各ノードのVPデータがVP集中管理部14のトラヒックデータテーブル140に設定される。ループ型ATMネットワークの場合、共通の伝送路上に各ノード間のVP(パーティ

ヤルバス)が設けられるため、各VPを最適に設定することが伝送路の効率使用に必要となる。本発明では、運用中における実トラヒックをマネージャ14が把握して最適な配分を行うと共にテストセルを送出してトラヒックマージンを測定する。

【0012】VP集中管理部14から各ノードへトラヒック情報の送出要求を行うと、各ノード10、11がそれぞれのノードでトラヒックデータ情報として把握している自ノード配下の端末13の伝送路へのアクセス状況をVP集中管理部14へ直接(ノード10の場合)または伝送路2(各ノード11の場合)を介して転送する。VP集中管理部14は各ノードから受信した実トラヒック情報を元に、トラヒックデータテーブル140を新たに作成(更新)し、その内容を各ノード10、11にダウンロードする。各ノードでは、VPH機能により、それぞれマネージャからのVP設定制御に基づき自ノードのVP設定が更新される。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】図2、図3は本発明の実施例の構成図(その1)、(その2)であり、図2と図3はループ型の伝送路で接続されて一つのループ型ATMネットワークを構成する。

【0014】図2には主として図1のVP集中管理部に対応するマネージャ14を備えるノード(以下、マスターノードという)10の実施例の構成が示され、図3には図1の各ノード11に対応するノードの実施例の構成が示される。

【0015】図2、図3において、10はマスターノード、11はマネージャ14(VP集中管理部)を備えない複数の各ノード、13は各ノードに収容された端末、14はマネージャ(VP集中管理部)、2はループ型の伝送路であり、上記図1の各符合と同じである。

【0016】各ノード10、11において、100、110はVCH(VC処理部)であり、端末からの呼(VC)の受付や端末への呼の着信の処理、スイッチング、シェービング、等の処理を行うと共にトラヒック情報の転送等を行う。107、117はVPH(VP処理部)であり、複数のVCからなる各VPに関する処理を行うATMクロスコネクト部108、118を備える。このVPHは、各VPに対しアッド(自ノードから発生するセルの挿入)、ドロップ(自ノードへ着信するセルの引き出し)及び自ノードを通過するVPのセルの中継をクロスコネクト部で行い、各ノードのVPの帯域はマネージャ14から送られてくる設定制御情報に基づいて制御する。また、各VPHが障害等により停止中はハードウェア制御でループ伝送路の入側と出側を接続するスイッチをオンにしてバイパスさせ、自動的に中継モードになる。

【0017】VCH100、110は、端末またはループ伝送路に対し各VCの受け付けを制御するUPC部1

01, 111, スイッチングを行うスイッチ部102, 112, VPの帯域を保証する機能を備えるシェーピング部103, 113, 端末からのコネクションの受付制御を行うCAC部104, 114, 伝送路のトラヒック情報を常に把握するリソース制御部105, 115及びマネージャ14からの要求に応じてトラヒック情報の転送を行うトラヒック情報転送部106, 116とで構成されている。

【0018】図4はVCHを構成する各部の相互の関係を示し、各場合は上記図2、図3に示す各部と同じである。以下にVCHの各部の機能を説明する。UPC部(UPC: Usage Parameter Control) 101, 111 このUPC部は、端末からのユーザトラヒックが規定通りに送出されているかどうかを監視、制御する機能を備える。端末から呼の設定要求(平均速度、ピーク速度等の申告を含む)を受付けて、接続許可制御部(後述するCAC部)で接続可と判断された時はリソース制御部(後述する)で空いているVC.I(Virtual Channel Id entifire: 仮想チャネル識別子)番号が付与され、帯域が与えられて通信が行われる。この時、端末からの送信データ量が決められた帯域通りのユーザトラヒックで通信しているかどうかを常時モニタしており、申告値を越えたトラヒックに対してこのUPC部で、次の①～⑥の制御を行い、図4に示すように各情報がトラヒック情報のパラメータとして出力される。なお、VC.Iは電話のダイヤル番号に相当し、ATMセル(5バイトのヘッダと48バイトの情報フィールドとで構成される)のヘッダ内に設定され、バスが設定される前にコネクション(接続回線)毎に決めている。

【0019】①バイオレーションの表示: オーバーしたトラヒックは、バイオレーション(違反)タグとしてヘッダにオーバーロードを表すマークを付与し、このマークを付けたセルはネットワークが混雑した時に選択されて廃棄の対象となる。

【0020】②セル廃棄: オーバーロードしたセルは廃棄されUPC部を通過できないように制御される。

③スマージング制御: オーバーロードの部分はUPC部内のバッファ機能で遅延させ、時間をずらすことで規定値に入る様にスマージング(平坦化)する制御を行う。

【0021】④端末側及び伝送路側への輻輳通知により送信量の抑制制御を行う。

⑤最終的手段として端末回線の切断を実行する。

スイッチ部102, 112

スイッチ部は、複数の端末回線からのセルを多重化して伝送路に送出する機能と伝送路からのセルを複数の端末回線に分離する機能を備える。なお、これらの通信接続はセルのヘッダ部(5バイト)で予め決められている宛先番号に基づいて実行される。伝送路側のトラヒックの輻輳時は、接続許可制御部(CAC部)からのルーティング指示によりヘッダ部の宛先経路を図示省略されたヘ

ッダ変換器(HCV: Header Converter)にて番号を変換して経路を変える従来公知のセルフルーティングスイッチ(自己経路選択スイッチ)機能がある。但し、この宛先経路の変換機能は、伝送路が右回りと、左回りの2つのループを備える場合だけ使用可能である。

【0022】シェーピング部103, 113

シェーピング部は、優先、非優先制御等を行うことによりセルを整理し、VPの帯域が保証機能を有する。VP帯域を越えるトラヒックが同時に来るとセル廃棄が生じるが、重要なセルと比較的重要でないセルを区別してできるだけセル廃棄が発生しないように1つのバッファに閾値を設け、その閾値を超えると蓄積されるのは優先セルのみとしたり、優先と非優先のバッファを分割し、優先セルに損失が生じないように制御することで同じセル廃棄でも重要なセルは低廃棄率を実現するようしている。また、これらの動作は伝送路を見ながら実行されており、その状況はトラヒック状況としてリソース制御部(後述する)へ通知している。

【0023】接続許可制御部(CAC部で表示: Connection Admittance Control) 104, 114

接続許可制御部(以下、CAC部という) 104, 114は、あるノードに接続されている端末から別のノードに接続されている端末まで、決められた帯域のコネクションが、ある品質で通信することを許可するか、否かの制御をする機能を有する。これを図5を用いて説明する。

【0024】図5は伝送路トラヒックデータの例を示し、図の縦軸は帯域、横軸は時間を表し、Aは対象となるVPに対して設定された帯域(トラヒックマージン), Bは伝送路トラヒック(計測された値), Cは申告トラヒック(cは申告ピーク値)である。CAC部は、受けた呼の申告トラヒックと現在のVPの使用状況を比較し、端末からの新たな送信の受付可否を判断するもので、実際には申告トラヒックのピーク値(図5のc)を、現在のネットワーク使用状況(図5のB)に加算して、設定されているVP値(図5のA)を越えると受付不可として、越えなければ受付可とする。なお、申告トラヒックとは、端末の通信に必要な接続先、伝送容量(セル送出速度申告)及び品質(要求品質)の申告等の呼設定制御に基づくトラヒック値である。CAC部により受付が許可されると端末間の実通信が可能となる。

【0025】また、CAC部は伝送路が混雑している場合は、次のa～cの制御を行い、その中のb及びaの情報はトラヒック情報の⑥, ⑦(図4)としてトラヒック情報転送部へ出力される。

【0026】a 伝送路が混雑していると帯域を減らすように制御を行う。

b 伝送路が混雑していると端末からの送信要求の受付許可を行わない。

c スイッチ部102によるセルフルーティング(通信経

路選択)機能のためのヘッダ部の変換制御を行う。

【0027】リソース制御部105, 115

リソース制御部は伝送路のトラヒック情報を常に把握する機能を備えている。この機能は、シェーピング部103, 113に接続し、現在の伝送路、バスの使用状況やバッファの状態を常時モニタすることで実現している。リソース制御部は、このトラヒックデータを基に、現状と新しいコネクション制御及び伝送路の運用制御を行う。

【0028】具体的には、シェーピング部に対し品質目標としてコネクション毎に品質を決定し、優先／非優先を割り当て、優先／非優先の閾値を変える等の制御を行い、シェーピング部が適切に機能するようにしている。CAC部104, 114はこのトラヒック情報が入力されこれを基に端末からの発呼受付可否を判断し、このトラヒック情報はトラヒック情報転送部へも供給されている(図4の⑩で示す)。

【0029】トラヒック情報転送部106, 116

トラヒック情報転送部はマネージャ14からのトラヒックデータ要求を受け取ると、トラヒック情報をマネージャ14に返送する機能を備える。返送要求のモードは、一定の決まった定時、任意に指定した時間、または必要に応じた随時の何れかのモードを用いる。

【0030】ループ型の伝送路上の他のノード11(図3)の場合は、マスターノード10のマネージャ14からリモートトラヒックデータ要求(図4のa)が保守運用セルにより発生する。各ノード11は、マネージャ14からのトラヒックデータ要求を受け取ると、ある単位時間に蓄積、計数した次の⑩として示す伝送路トラヒック情報(リソース制御部から入力)、⑥、⑦の情報(CAC部から入力)及び①～⑤の情報(UPC部から入力)として示す各パラメータを保守運用セルによりトラヒックデータ返送信号としてマスターノード10のマネージャ14に返送する。マネージャ14はこれをリモートトラヒックデータ(図2のd)として受け取る。マスターノード10(図2)自身の場合は、マネージャ14からローカルトラヒックデータ要求信号cが発生すると、次の①～⑩の情報がローカルトラヒックデータ信号(図2のe)がマネージャ14に返送される。

【0031】なお、伝送路トラヒック情報は常時リソース制御部105, 115で把握されており、トラヒック情報転送部106, 116ではこれを返送要求に備えて常時蓄積している。

【0032】①伝送路トラヒック情報

②受付不可件数

③帯域削減制御件数

④バイオレーション発生件数

⑤スムージング制御件数

⑥セル廃棄件数

⑦輻輳通知件数

⑧回線切断件数

上記図2のマスターノードのマネージャ(監視・制御機能)と上記図2、図3の各ノードのVCH、VPHの被監視・被制御機能(エージェントという)の間のVP管理のための相互の動作を図6、図7を用いて説明する。

【0033】図6、図7はマスターノードのマネージャと各ノード(マスターノードのVCH、VPHを含む)のエージェント間の制御フロー(その1)、(その2)である。

【0034】ネットワーク導入時の設計に基づく各ノードのVP設定データとして各VP毎の帯域設定及び接続設定データが作成され、マネージャ14(図2)のトラヒックデータテーブル140(図2)に初期データが外部から設定される(図6のS1)。このトラヒックデータテーブル140には、各ノードの全てのVP設定値が含まれ、マネージャ14は、このデータのダウンロード制御を実行する(図6のS2)。具体的には、マスターノード10を除く各ノード11に対し保守運用セル(OAMセル: Operation Administration and Maintenance)によりリモートVP設定制御信号(図2の信号b)として転送する。このVP設定制御信号は、各VP毎の帯域設定及び接続設定の情報であり、各ノード11のVPH117のATMクロスコネクト部108にダウンロードにより初期設定される(図6のS3)。マスターノード10に対してはマネージャ14からVP設定制御情報がVPH107のATMクロスコネクト部108にダウンロードされる。

【0035】ダウンロードにより設定された後、各ノードのVPH107, 117では設定された各VP毎の設定情報に基づいて、各ノード間の通信を実行する(図6のS4)。

【0036】この後、マネージャ14から定時、任意設定または随時収集の何れかのモードで、トラヒックデータ収集制御を起動すると(図6のS5)、トラヒックデータ要求が各ノードに送られる。これに対し各ノードでは、個々のノードによる実通信の伝送路トラヒック情報(監視情報、例えばセル受付不可情報、セル廃棄情報、バイオレーション情報、スムージング情報等)の転送を実行し(図6のS6)、トラヒックデータが返送される。

【0037】マネージャでは、収集されたトラヒックデータから、伝送路の帯域のバランス状態(マージン、エラー状態の状況)をチェックして初期設定したトラヒックデータを更新の要否を判別し(図6のS7)、更新が必要な場合は、更新トラヒックデータテーブルを作成し(同S8)、作成データのダウンロード制御を行う(同S9)。各ノードではダウンロードされたデータによりそれぞれのVP設定を更新する(図6のS10)。

【0038】この後、各ノードにおいて更新されたVPの設定値に基づいて通信を実行する(図7のS11)。

各ノードは通信の実行中にマネージャからの試験要求があるか否かを判別し(図7のS12), 有る場合はマネージャからの要求に応じて被試験ノードによる伝送路トラヒック情報転送を行う(同S13)。これは、マネージャが個々のノードのトラヒックマージンを測定制御するために、各モード(定時、任意設定時、随時)の何れかのモードで実行される(図7のS14)。

【0039】すなわち、各ノードのVP設定データにより最適化されたかをマネージャが確認するためのテスト機能であり、マネージャから被試験ノードに対してテストセルを送出した時に、被試験ノードにおけるトラヒック状態を収集するため、トラヒックデータ要求(保守運用セルによる)を送出し、被試験ノードがこれを受け取るとトラヒックデータを返送する。

【0040】マネージャは試験時のトラヒックデータを受け取ると、上記図6のS7と同様に伝送路の帯域のバランス状態をチェックしデータの更新の要否を判別し(図7のS15)、必要な場合は全体をみた伝送路トラヒックの最適化(各ノード間通信帯域の適正配分)のための更新トラヒックデータテーブルを作成し(同S16)、作成データのダウンロード制御を行い(同S17)、各ノードのVP設定を更新し(同S18)、各ノード間の通信を実現する(同S19)。

【0041】図8はマネージャによる監視・制御を説明する構成例である。図8の例は、ループ型ATMネットワークにノードA, B, Cが接続され、ノードAがマスターノードであり、マネージャ14が設けられている。ネットワークは伝送路2a, 2b, 2cとで構成され、伝送方向は右回りである。

【0042】マネージャ14からのトラヒックデータ要求に対し、各ノードは上記したように単位時間に蓄積、計数した伝送路トラヒック情報及び種々のトラヒックパラメータを返送する。マネージャ14は収集した各ノードのトラヒック情報を比較することにより、ネットワーク全体を見た各ノードのVP帯域の適正配分の決定が可能になる。具体的には、マネージャのテーブルデータ更新において、ある観測時間における伝送路トラヒック情報からマージン(余裕度)を見てマージンの多いVP帯域を削減し、その分のマージンが少なくなり、他のパラメータの計数値の多いVPの帯域を拡張するよう再配分して伝送路全体の帯域の高効率利用が可能になる。

【0043】図9はネットワークのVP設定の例を示し、図9のA.はネットワーク設計に基づくVP設定の例であり、図9のB.は実トラヒックデータ収集後のトラヒックマージン及び計測トラヒックパラメータを基に再設定されたVP帯域を示す。この例では、ネットワーク構成(メッシュ状の通信形態:各ノード間に個別のパスを備える形態)をVP更新前後で変更しない例を示している。

【0044】マネージャ14のデータテーブルのデータ作成時は、上記に加えて各ノード間(A-B, B-C, C-A)通信帯域の各VPの合計が伝送路の最大許容帯域内に調整するよう演算される。下記はネットワーク上の当初のVP構成(図9のA.)が更新により変更(図9のB.)された例を示している。この場合、ノードA-B間の例では、 $Pa_1 + Pa_2 + Pb_2 < \text{伝送路最大容量}$ となる。

【0045】ノードA-B間のVP 更新前 $Pa_1 + Pa_2 + Pb_2$   
更新後 $Pa'_1 + Pa'_2 + Pb_2'$   
ノードB-C間のVP 更新前 $Pa_2 + Pb_1 + Pb_2$  更新後 $Pa'_2 + Pb'_1 + Pb_2'$   
ノードC-A間のVP 更新前 $Pc_1 + Pb_2 + Pb_1$  更新後 $Pc'_1 + Pb'_2 + Pb_1'$

図10はノードAのVP構成の例であり、上記図9のA.の初期設定の状態に対応する。図10において、VPのPC2は中継のバスであり、Pa1(ノードA-B間のバスの帯域)及びPa2(ノードA-C間のバスの帯域)はノードAから伝送路へアド(挿入)されるバスに対応し、Pc2(ノードC-B間のバスの帯域)は中継のためのバスに対応し、Pb1(ノードB-A間のバスの帯域)及びPc1(ノードC-A間のバスの帯域)はノードAヘドロップ(取り出し)するバスに対応する。他のノードB, Cにおいても、図10と同様のバスが設けられている。

【0046】図11にノードAのデータテーブル演算モデルの例を示す。図11において、20はノードAに設定された旧のデータテーブル(VPHで保持)であり、対地としてノードBとノードCがあり、それぞれのVPに対してマネージャ14において初期設定(または前回更新設定)されたVP帯域が設定されている。21は前記20の設定の後にマネージャがトラヒックデータを収集して得られた結果により各VPをバランスさせるために必要な旧データテーブルの各VPのトラヒック変動量であり、旧のデータテーブル20の各VP帯域を変換テーブル21の対応するVP帯域のトラヒック変動量と加算することにより、新たなデータテーブル22に示すように各VP帯域 $Pa'_1 \sim Pb'_2$ が得られる。

【0047】図12はデータテーブルの例であり、上記図8のマスターノードAのマネージャ14のトラヒックデータテーブルにはこのような内容が設定され、各ノードに関する各VPの帯域情報と接続情報が対応するノードにダウンロードされる。このデータテーブルの内容は、マネージャにより各ノードから収集したトラヒックデータに基づいて上記図11に示すような演算により更新される。

【0048】このデータテーブルの場合、各ノードは自ノード当たり2バス(2VP)を保有し、1対地(ノード)当たり1バスが割り付けられ、各ノードには1バスの中継がある。

【0049】

【発明の効果】本発明によればループ型ATMネットワークに一台のマネージャを設けて、ネットワークに加入している全ノードのトラヒックが一元管理されるためネットワーク全体を見て、各ノードのトラヒックの状態に適応し、更に全ノードとの連携をとったVP設定が可能となる。

【0050】また、本発明によれば各ノードのトラヒック情報の元になるパラメータが豊富なため、より信頼性の高いトラヒック情報が得られる。更に、本発明によればネットワーク中のあるノードが障害、その他で停止中であってもVPH機能で中継モードとし、且つVP設定の更新でネットワークがダウンせず他ノード間で停止中ノード分の帯域も利用して、より効率良い帯域割り付けが可能となる。

【0051】また、ループ型伝送路を使用することで、ノードの増設、移設等の拡張性を向上させると同時に、共有伝送路の特質による多重化効率を向上させ、更にネットワーク上のトラヒック情報の集中監視により適応的に各ノードのVP設定を自動制御することでネットワークの統計的多重化効率を向上させることができる。

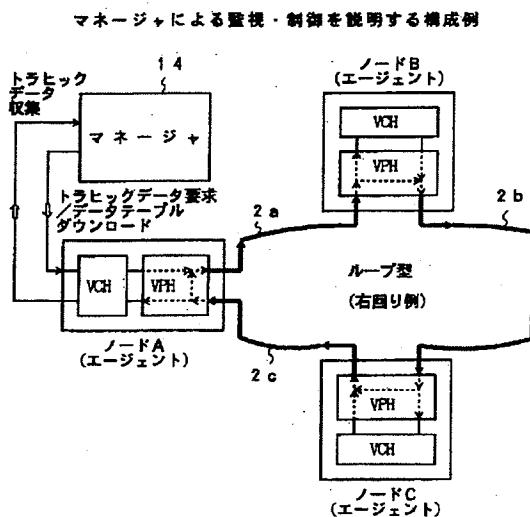
### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の実施例の構成図（その1）である。

【図3】本発明の実施例の構成図(その2)である。

【图8】



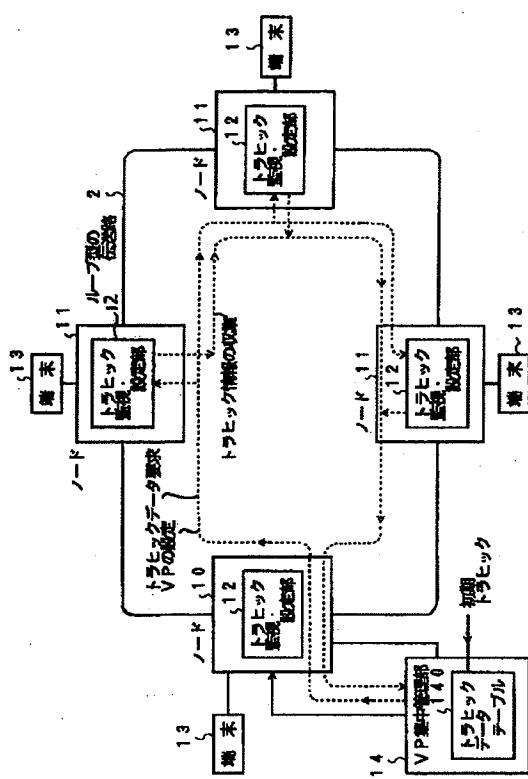
【図12】

## データーブルの例

対ノ- $\kappa$		ノ- $\kappa\alpha$		ノ- $\kappa\beta$		ノ- $\kappa C$	
自ノ- $\kappa$	ノ- $\kappa\alpha$	ADD	DRP	ADD	DRP	ADD	DRP
ノ- $\kappa\alpha$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP
ノ- $\kappa\beta$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP
ノ- $\kappa C$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP
ノ- $\kappa\alpha$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP
ノ- $\kappa\beta$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP
ノ- $\kappa C$	ADD	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP	DRP

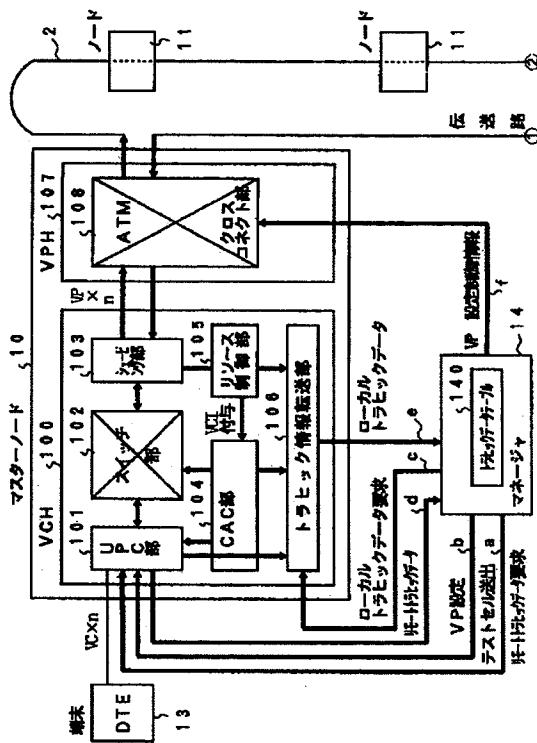
【図1】

本発明の原理構成図



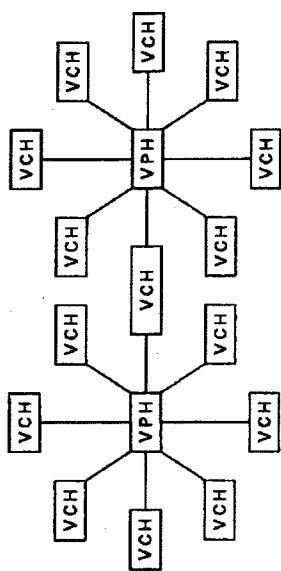
【図2】

本発明の実例の構成図（その1）



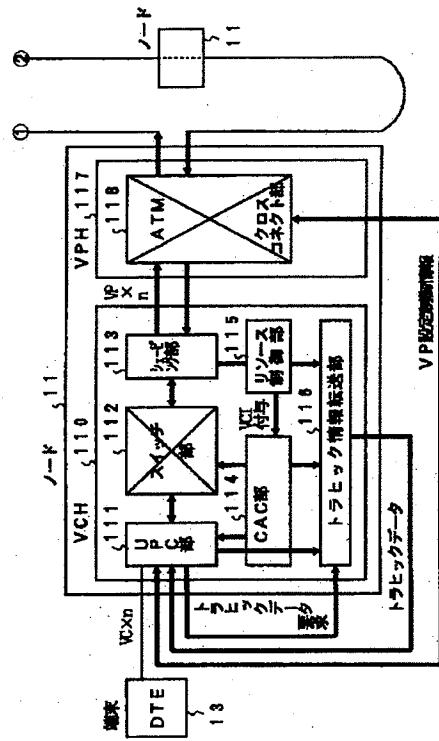
【図3】

従来のATMネットワーク構成の概略図



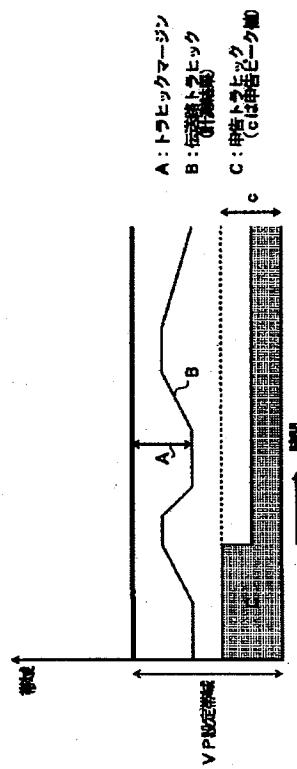
【図3】

## 本発明の実施例の構成図（その2）



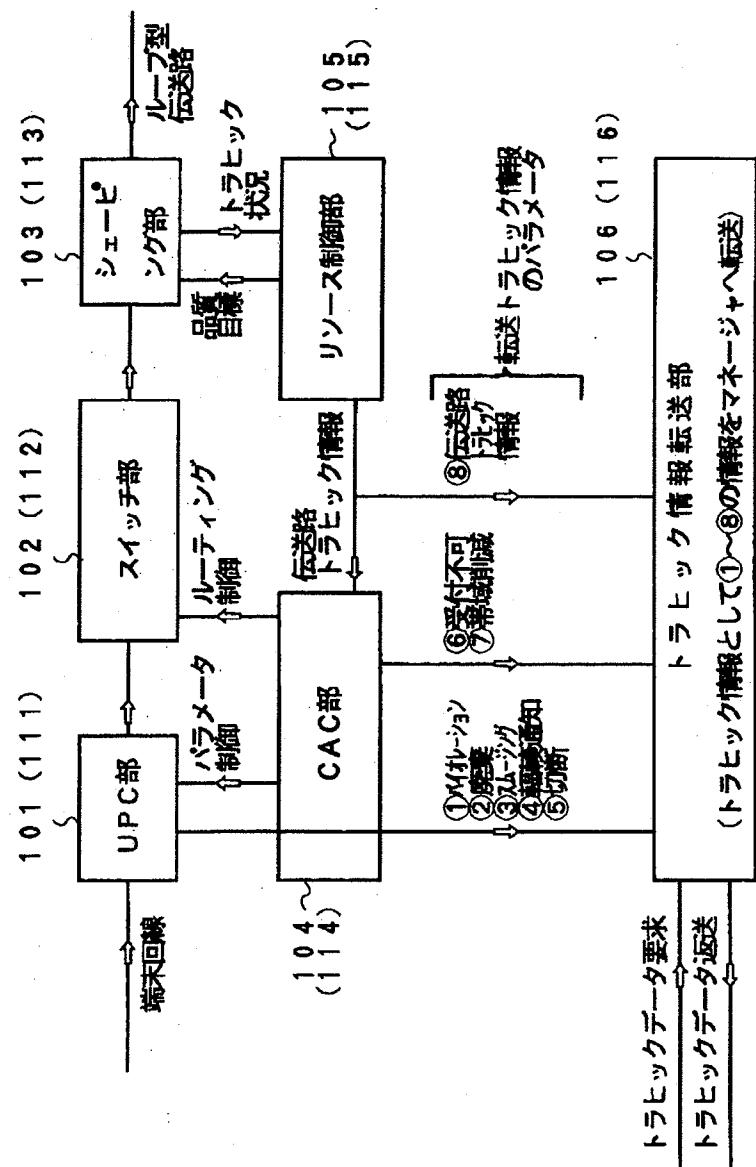
【図5】

## 伝送路トラヒックデータの例

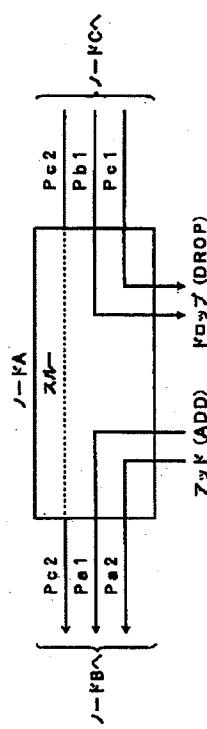


【図4】

V C H を構成する各部の相互の関係図／ノードAのVP構成の例

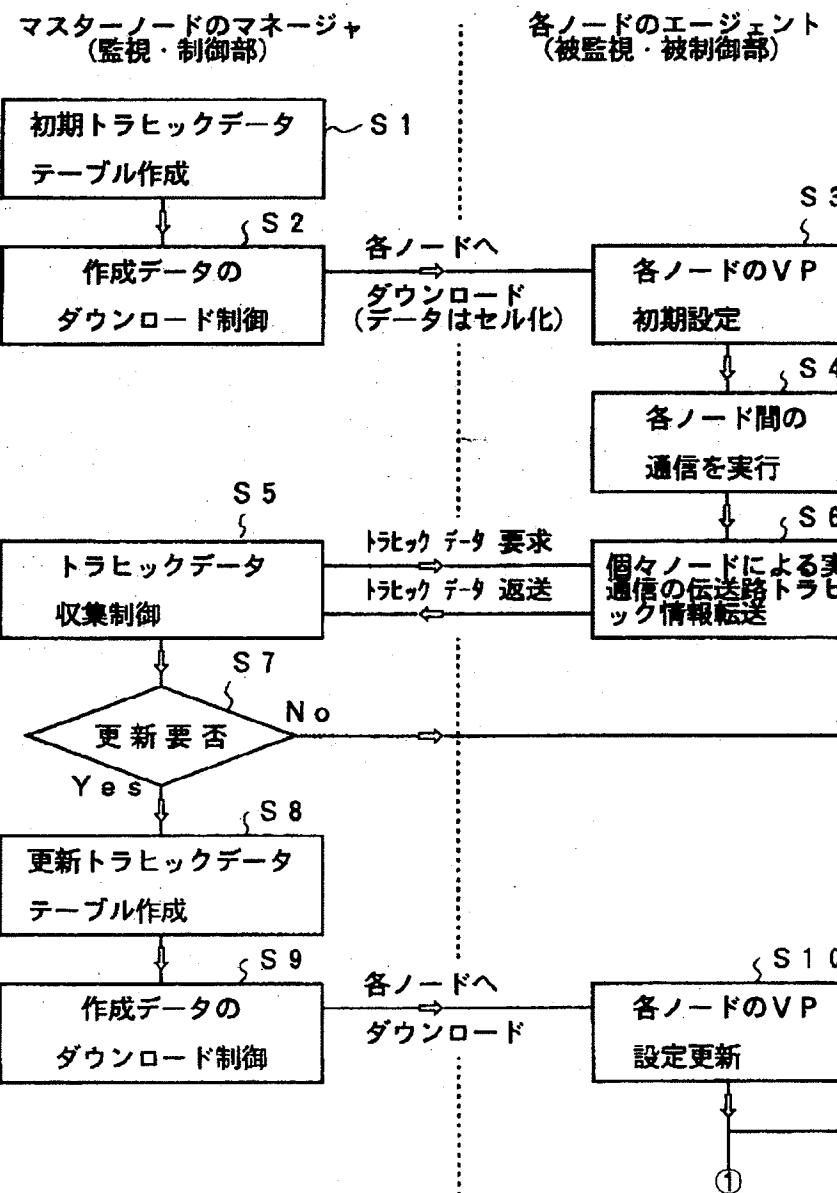


【図10】

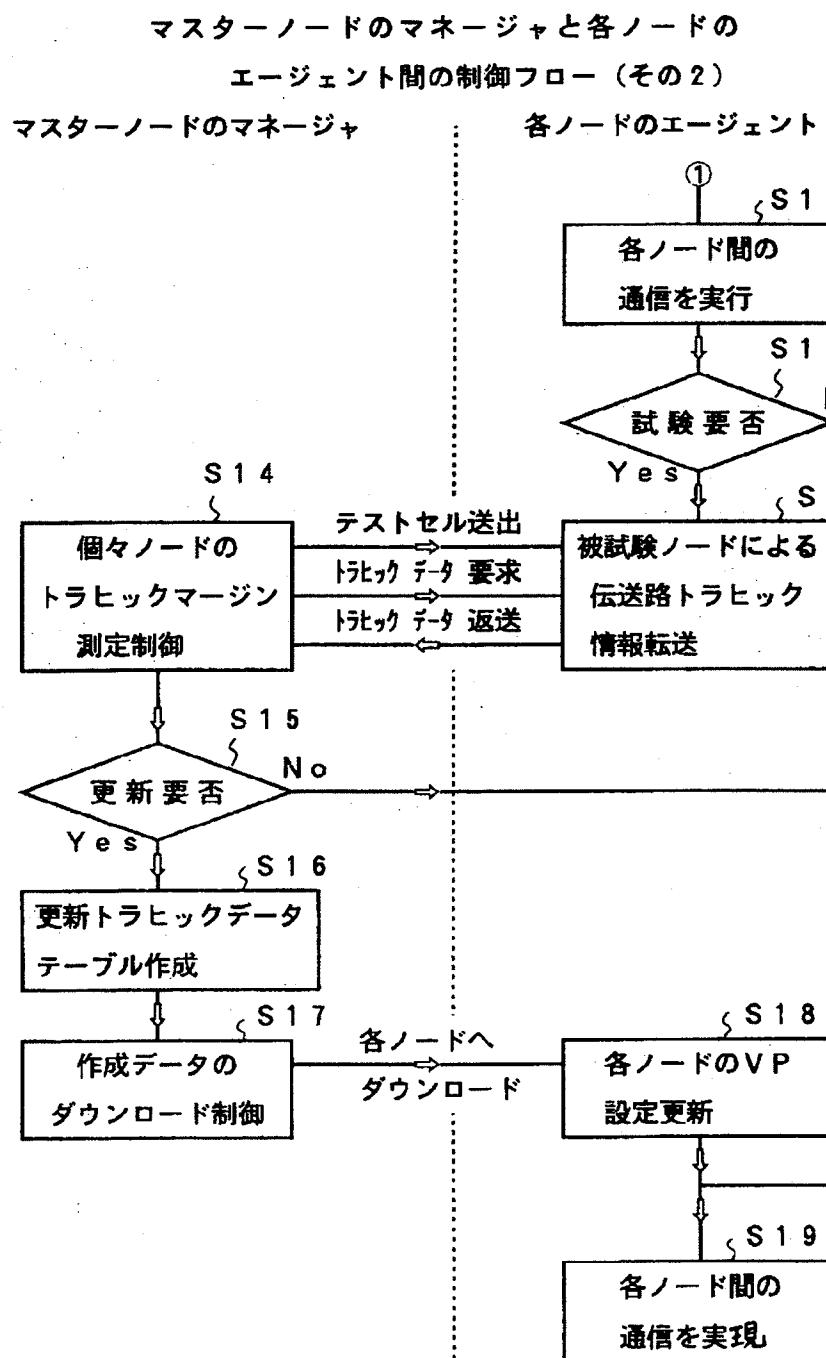


【図6】

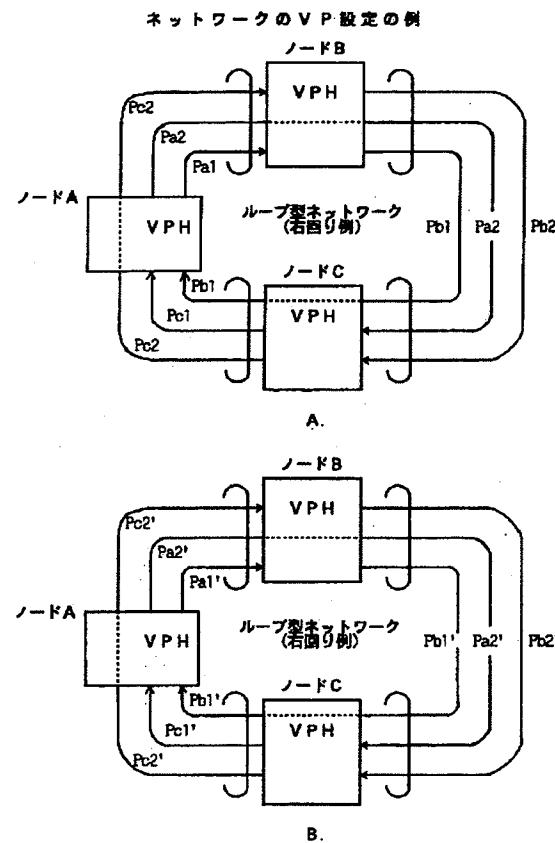
マスターノードのマネージャと各ノードの  
エージェント間の制御フロー（その1）



【図7】



【図9】



【図11】

ノードAのデータテーブル演算モデルの例

データテーブル (20)		データテーブル (21)		データテーブル (22)	
対象	VP基盤	対象	VP基盤	対象	VP基盤
ノード	Pa1 Pa2 B ノードC	ノード	Pa1' - ( $\alpha + \beta$ ) Pa2' + $\alpha$ Pa2' + $\beta$ ノードC	ノード	Pa1' = Pa1 - ( $\alpha + \beta$ ) Pa2' = Pa2 + $\alpha$ Pa2' = Pa2 + $\beta$ ノードC
	Pb1 Pb2 C ノードC		Pb1' + ( $\gamma + \delta$ ) Pc1' - $\delta$ Pc2' - $\gamma$ ノードC		Pb1' = Pb1 + ( $\gamma + \delta$ ) Pc1' = Pa1 - $\delta$ Pc2' = Pa2 - $\gamma$ ノードC

+

$Pa1 + Pa2 + Pa2 < X$   
 $Pb1 + Pb2 + Pb2 < X$   
 $X : 指定範囲外接続不可$